

PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET

Patentavdelningen

Intyg Certificate



Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.

(71) Sökande Volvo Aero Corp, Trollhättan SE
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 0102883-6
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 2001-08-29
Date of filing

Stockholm, 2004-03-16

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office

Hjordis Segerlund

Avgift
Fee 170:-

Ink. i Patent- och reg.verket

2001-08-29

Huvudfaxen Kassar

1

C13860, EJ, 01-08-29

Förfarande för framställning av en stator- eller rotorkomponent

5

UPPFINNINGENS OMRÅDE

Föreliggande uppfinning avser ett förfarande för framställning av en stator- eller rotorkomponent, varvid åtminstone ett ihåligt blad sammanfogas med åtminstone ett ringelement. Stator- eller rotorkomponenten kan exempelvis utnyttjas i en gasturbin och speciellt i en jetmotor.

Med jetmotor inbegripes olika typer av motorer som tar in luft med relativt låg hastighet, värmer upp den genom förbränning, och skjuter ut den med en mycket högre hastighet. Inom begreppet jetmotor ryms till exempel turbojetmotor och turbofläktmotor.

Komponenten kan alltså användas för såväl statiska som roterande applikationer. I det förstnämnda fallet kan en sådan komponent som innefattar en yttre och en inre ring med bladen anordnade mellan ringarna vara anordnad i syfte att vara kraftöverförande i radiell riktning. Bladen har då vanligtvis sådan form att de ger ett så litet luftmotstånd som möjligt. Komponenten kan exempelvis vara anordnad i ett bakre eller främre stativ i en jetmotor. Bladen kallas i sådant fall ofta för "struts". I rotorerna kan komponenten utnyttjas som en fläkt i syfte att styra eller avlänsa ett flöde, exempelvis i en jetmotor.

2001-08-29

Huvudfaxen Kassan

2

Bladen utformas ihåliga i syfte att optimera komponentens vikt.

TIDIGARE TEKNIK

5 Sammanfogningen av det ihåliga bladet med ringelementet har enligt tidigare känd teknik utförts med hjälp av svetsning. Ringelementet framställs då först med i radiell riktning utskjutande partier med samma tvärsnittsform och storlek som bladen. Sådana
10 utskjutande partier benämns ofta "stubbar". Vart och ett av bladen svetsas därefter fast vid ett sådant utskjutande parti via en stumfog. De i radiell riktning utskjutande partierna fräses vanligtvis fram ur en ring. Detta är en tids- och kostnadskrävande operation.

15

SAMMANFATTNING AV UPPFINNINGEN

Ett syfte med uppfinningen är att åstadkomma ett förfarande för framställning av en stator- eller rotorkomponent som medför en i förhållande till tidigare
20 känd teknik förenklad och därmed tids- och kostnadseffektiv framställning. Vidare skall man med förfarandet ge en höghållfast förbindning mellan blad och ringelement för att ge komponenten en lång livslängd.

25

Detta syfte uppnås genom att bladets väggkanter lasersvetsas fast på nämnda ringelement från en i radiell riktning motsatt sida av detsamma i förhållande till bladet på sådant sätt att de sammanfogade partierna
30 av bladväggarna och ringelementet bildar en T-formig fog. Med bladets väggkant avses den yta som förbinder bladets inre och yttre sidoyta. Vid lämpligt val av

Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-08-29

3

Huvudfaxen Kassar

material- och svetsparametrar kan man erhålla en T-formig fog med rundade hörn, eller åtminstone en relativt jämn övergång, mellan bladet och ringelementet. Detta medför en höghållfast konstruktion och därmed en förlängd livslängd. Alternativt kan en konstruktion med tunnare vägg tjocklekar och därmed viktminskning 5 erhållas.

Enligt en föredragen utföringsform av uppfinningen sammanfogas ett flertal nämnda blad med ringelementet på 10 inbördes avstånd i dess omkretsled. Exempelvis kan ringelementet bilda en i omkretsled kontinuerlig ring. Man kan härvid till exempel bilda ett flåkthjul, en turbin, en kompressor eller en statordel.

15

Ytterligare föredragna utföringsformer av och fördelar med uppfinningen framgår av de ytterligare underkraven samt den följande beskrivningen.

20 KORT BESKRIVNING AV FIGURER

Uppfinningen skall beskrivas närmare i det följande, med hänvisning till de utföringsformer som visas på de bifogade ritningarna, varvid

FIG 1 visar en del av stator- eller rotorkomponenten 25 enligt en första utföringsform i en perspektivvy,

FIG 2 visar en förstord snittvy av en svetsfog i komponenten enligt figur 1, och

FIG 3, 4 och 5 visar stator- eller rotorkomponenten 30 enligt en andra, tredje och fjärde utföringsform i perspektivvyer.

2001-08-29

Huvudfaxen Kassar

4

DETALJERAD BESKRIVNING AV FÖREDRAGNA UTFÖRINGSFORMER

I Fig 1 visas en del av en stator- eller rotorkomponent 1. Närmare bestämt visas ett ringelement 2 och ett med
5 ringelementet sammanfogat, ihåligt blad 3. Bladet 3 skjuter ut från ringelementet i radiell riktning inåt och är sammanfogat med ringelementet 2 via ett svetsförband 4. Ett flertal sådana ringelement 2 avses förbindas med varandra i omkretsled för att bilda en
10 ringformig stator- eller rotorkomponent, se streckade markeringar. Bladet 3 är vidare vid sin motsatt ringelementet 2 belägna ände förbundet med en centrumdel, exempelvis i form av en ring (ej visat) Svetsförbandet 4 visas i en förstorad snittvy i figur 2.

15 Vid sammanfogning av bladet 3 med ringelementet 2 placeras bladet i kontakt med ringelementets 2 inre yta 15. Därefter lasersvetsas bladets 3 väggkanter fast på nämnda ringelement 2 från en i radiell riktning motsatt
20 sida 5 av detsamma i förhållande till bladet 3. Detta utförs på sådant sätt att de sammanfogade partierna av bladets 3 vägg 6 och ringelementet 2 bildar en T-formig fog 4, se figur 2. Med andra ord är bladet 3 dolt av ringelementet 2 sett från ringelementets 2 övre yta 5
25 under svetsningen.

Med T-fog 4 avses närmare bestämt att ett parti av ringelementet 2 bildar den överliggande delen av T:et och ett parti av bladväggen 6 bildar den upprättstående
30 delen av T:et som ansluter till den överliggande delen.

Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-08-29

Huvudfaxen Kassen

5

De material som utnyttjas för bladväggen 6 och ringelementet 2 utgörs av svetsbara material, såsom rostfria stål, exempelvis av typen 347 eller A286. Alternativt kan nickelbaslegeringar, såsom tex INCO600, INCO625, INCO718 och Hastaloy x, utnyttjas. Enligt ytterligare varianter kan koboltbaslegeringar, exempelvis av typen HAYNES 188 och HAYNES 230, utnyttjas. Vidare kan titanlegeringar, såsom Ti6-4, och olika typer av aluminiumlegeringar, utnyttjas. Kombinationer av olika material är också möjliga.

Vid lasersvetsningen utnyttjas företrädesvis en Nd:YAG-laser, men även andra typer av svetsarrangemang, till exempel en CO₂-laser, kan utnyttjas enligt uppfinningen.

15

Genom en noggrann avstämning av svetsförfarandet, materialval och dimensioner på bladväggar och ringelement erhålls med lasersvetsningen T-formen vid respektive fog samt en mjukt rundad form 7 på de inre hörnen mellan bladväggen 6 och ringelementet 2. Svetsningen utförs lämpligtvis via en kontinuerlig svets. Den rundade formen 7 på svetsfogarna medför en höghållfast konstruktion och därmed lång livslängd för komponenten. Denna typ av sammanfogning skapar förutsättningar för en komplett smältning av svetsfogen samt fina övergångar mellan delarna.

25

För att svetsfogen skall hamna på exakt rätt position kan man utnyttja en sedan tidigare känd fogföljnings-teknik.

30

2001-08-29

Huvudfaxen Kassar

6

Bladets 3 yttre kontur bildar i ett tvärsnitt formen av en airfoil.

Ringelementet 2 har formen av en något krökt platta. Med plattform avses att ringelementet har två parallella sidoytor på ett relativt kort avstånd från varandra. Vid sammanfogning av ett flertal sådana ringelement i omkretsled bildas en ring. Med ring avses en kringgående, bandformig, företrädesvis cirkelformig, del som utbreder sig likt en platta i axiell riktning.

I figur 3 illustreras en andra utföringsform av en stator- eller rotorkomponent 8. Komponenten 8 innefattar ett i radiell riktning yttre ringelement 9 och ett i radiell riktning inre ringelement 10. De två ringelementen 9,10 är kontinuerliga i omkretsled. Ett flertal ihåliga blad 3 är anordnade med inbördes avstånd i omkretsled och sträcker sig mellan de två ringelementen 9,10. Bladen 3 är förbundna med åtminstone ett av ringelementen 9,10 med hjälp av den ovan beskrivna svetsfogen.

I figur 4 illustreras en tredje utföringsform av en stator- eller rotorkomponent 11. Komponenten 11 innefattar ett i omkretsled kontinuerligt ringelement 12 med ett antal ihåliga blad 3 utskjutande i radiell riktning utåt. Bladen 3 är förbundna med ringelementet 12 med hjälp av den ovan beskrivna svetsfogen. Denna utföringsform lämpar sig i första hand för rotor.

30

I figur 5 illustreras en fjärde utföringsform av en stator- eller rotorkomponent 14. Komponenten 14

Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-08-29

Huvudfoxen Kassa

7

innefattar ett i omkretsled kontinuerligt ringelement 13 med ett antal ihåliga blad 3 utskjutande i radiell riktning inåt. Bladen 3 är förbundna med ringelementet 13 med hjälp av den ovan beskrivna svetsfogen. Denna
5 utföringsform lämpar sig i första hand för statorer.

Som alternativ till de i figur 3-5 visade utföringsformerna kan man bilda ringen via ett flertal ringelement på sådant sätt som beskrivs ovan och visas i
10 figur 1. Med den i beskrivningen ovan utnyttjade termen ringelement avses alltså ett kontinuerligt ringformigt organ, ett i omkretsled avbrutet, huvudsakligen ringformigt organ, eller en del som tillsammans med andra liknande delar avses bilda ett ringformigt organ.

15

Uppfinningen skall inte anses vara begränsad till de ovan beskrivna utföringsexemplen, utan en rad ytterligare varianter och modifikationer är tänkbara inom ramen för efterföljande patentkrav.

20

Exempelvis behöver inte de ihåliga bladen vara genomgående ihåliga, utan bladen kan tänkas vara slutna i en ände. Vidare kan förstärkningselement vara anordnade inuti bladen. Sådana förstärkningselement
25 sträcker sig då mellan de motsatta bladväggarna och är förbundna med dessa.

Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-08-29

Huvudfaxen Kassan

8

PATENTKRAV

1. Förfarande för framställning av en stator- eller
rotorkomponent (1,8,11,14), varvid åtminstone ett
5 ihåligt blad (3) sammanfogas med åtminstone ett
ringelement (2,9,12,13),

k ä n n e t e c k n a t av,
att bladets (3) väggkanter lasersvetsas fast på nämnda
ringelement (2,9,12,13) från en i radiell riktning
10 motsatt sida av detsamma i förhållande till bladet på
sådant sätt att de sammanfogade partierna av
bladväggarna och ringelementet bildar en T-formig fog
(4).

15 2. Förfarande enligt krav 1,
k ä n n e t e c k n a t av,
att ett flertal nämnda blad (3) sammanfogas med
ringelementet (9,12) på inbördes avstånd i dess
omkretsled.

20 3. Förfarande enligt krav 1 eller 2,
k ä n n e t e c k n a t av,
att ett flertal av nämnda ringelementet (4) sammanfogas
med varandra i omkretsled för att bilda en ring.

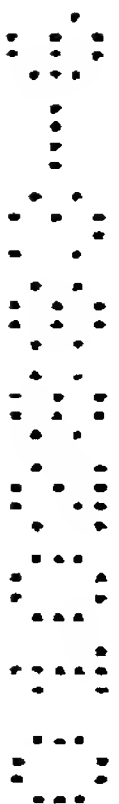
25 4. Förfarande enligt något av de föregående kraven,
k ä n n e t e c k n a t av,
att nämnda ringelement (4,10,12) bildar en inre ring,
och att bladen (3) sammanfogas med ringelementet via
30 nämnda lasersvetsning på sådant sätt att de skjuter ut i
radiell riktning utåt från ringelementet.

9

5. Förfarande enligt något av de föregående kraven,
k ä n n e t e c k n a t av,
att nämnda ringelement (4,9,13) bildar en yttre ring,
och att bladen (3) sammanfogas med ringelementet via
5 nämnda lasersvetsning på sådant sätt att de skjuter ut i
radiell riktning inåt från ringelementet.

6. Förfarande enligt något av de föregående kraven,
k ä n n e t e c k n a t av,
10 att stator- eller rotorkomponenten (1,8,11) är avsedd
för en gasturbin.

7. Förfarande enligt något av de föregående kraven,
k ä n n e t e c k n a t av,
15 att stator- eller rotorkomponenten (1,8,11) är avsedd
för en jetmotor.



Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-08-29

10

Huvudfaxen Kassan

SAMMANDRAG

Uppfinningen avser ett förfarande för framställning av en stator- eller rotorkomponent (8) till en gasturbin, varvid åtminstone ett ihåligt blad (3) sammanfogas med
5 åtminstone ett ringelement (9). Bladets (3) väggkanter lasersvetsas fast på nämnda ringelement (9) från en i radiell riktning motsatt sida av detsamma i förhållande till bladet på sådant sätt att de sammanfogade
10 partierna av bladväggarna och ringelementet bildar en T-formig fog.

(Fig. 3)

Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-08-29

Huvudfaxen Kassan

1/2

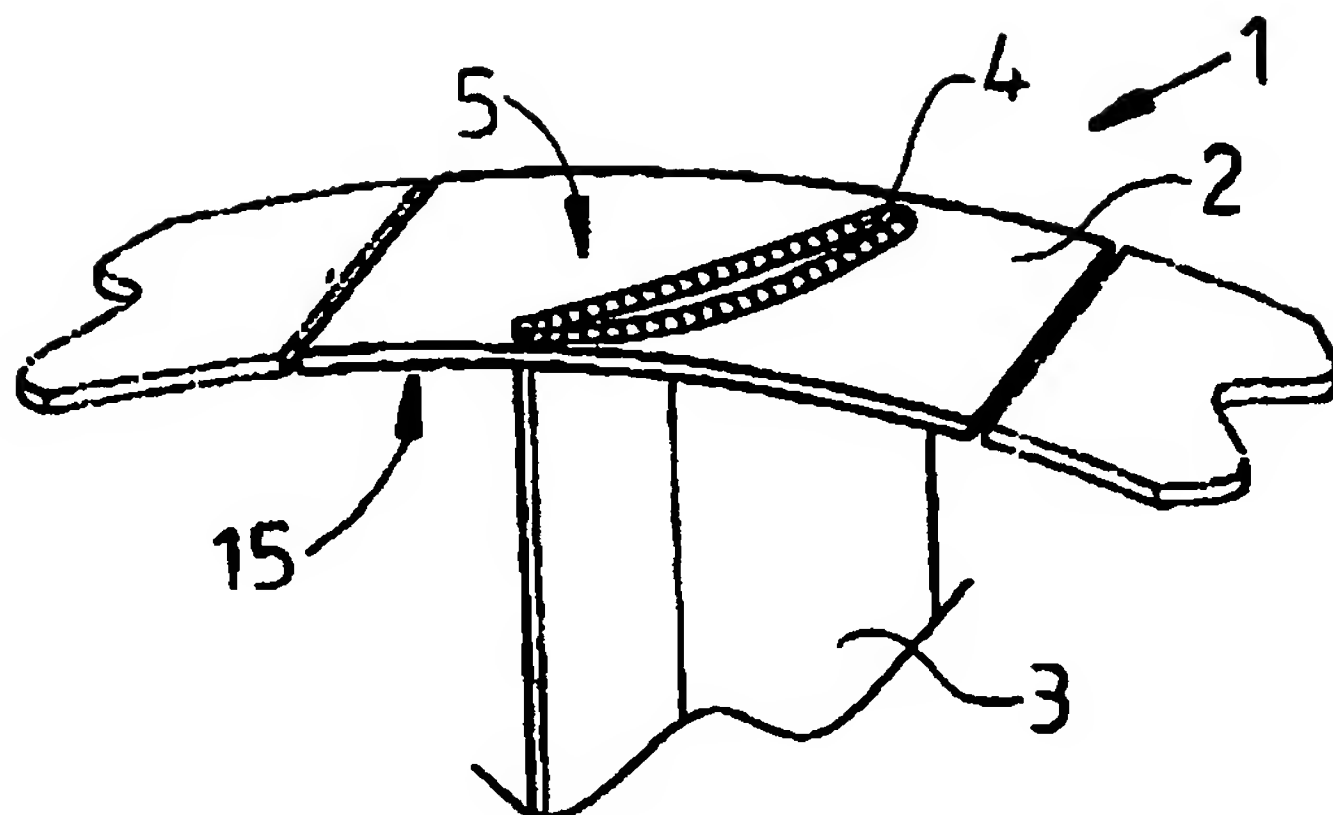


Fig. 1

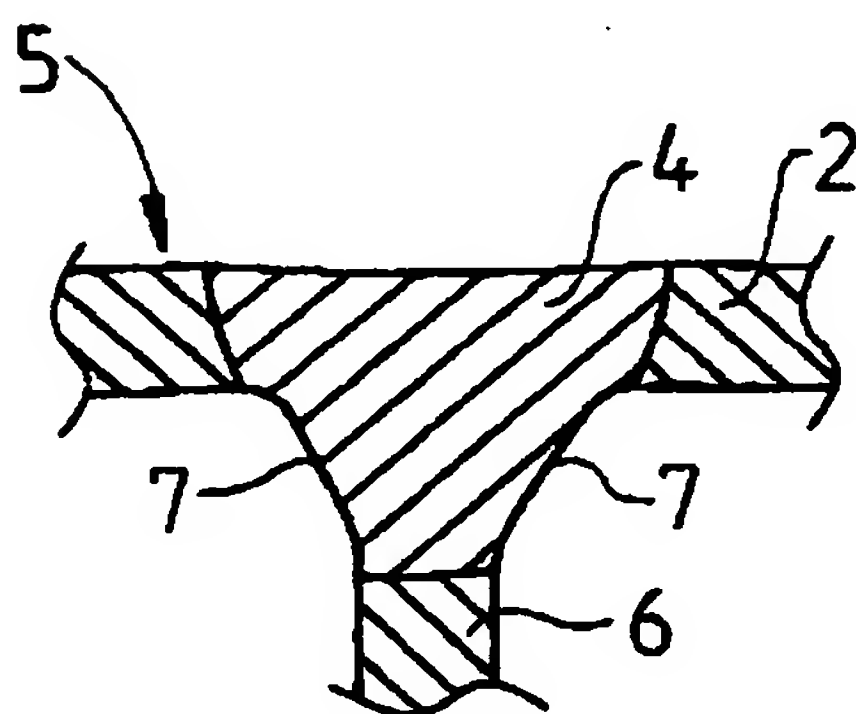


Fig. 2

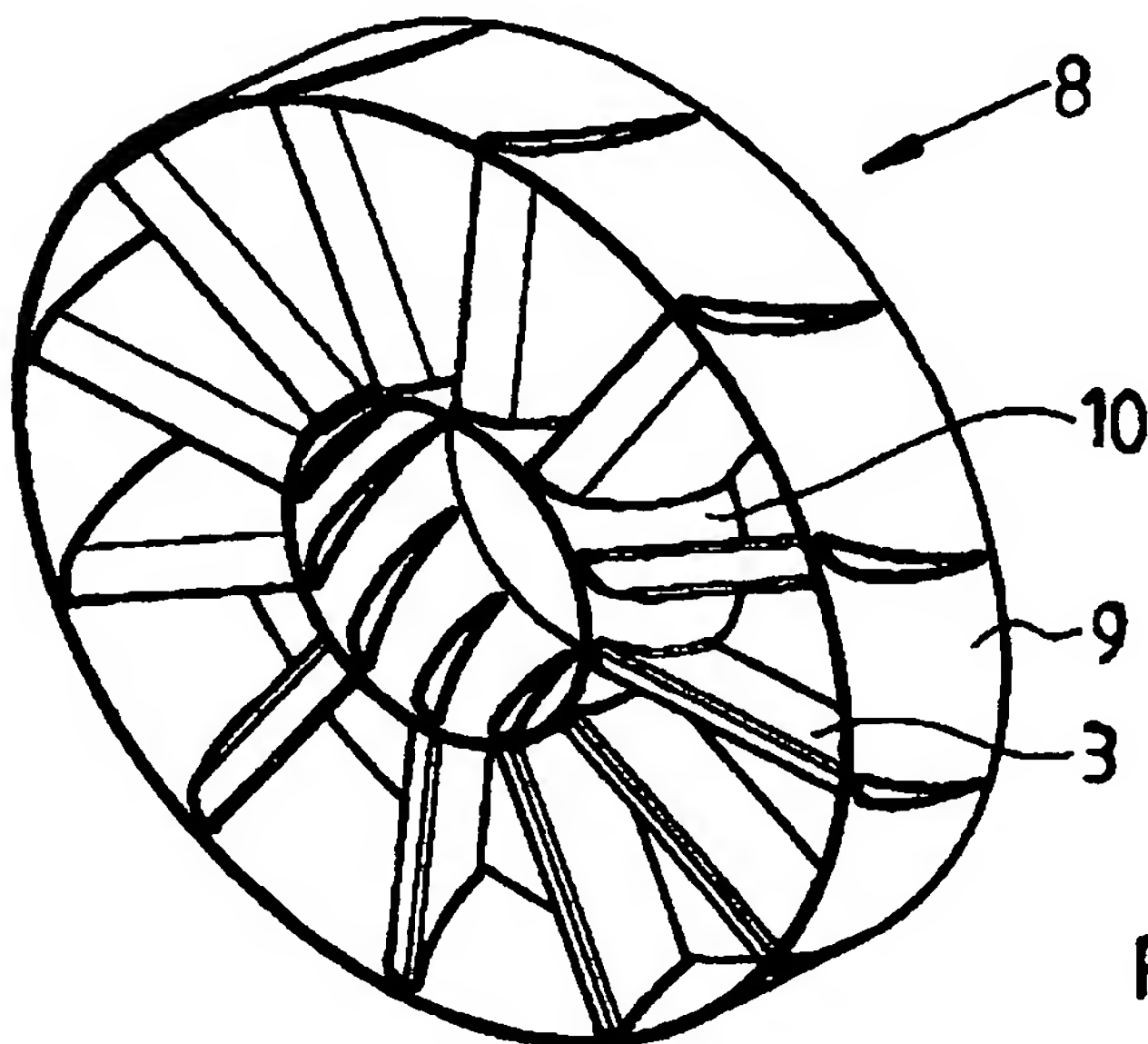


Fig. 3

Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-08-29

Huvudfaxen Kassan

2/2

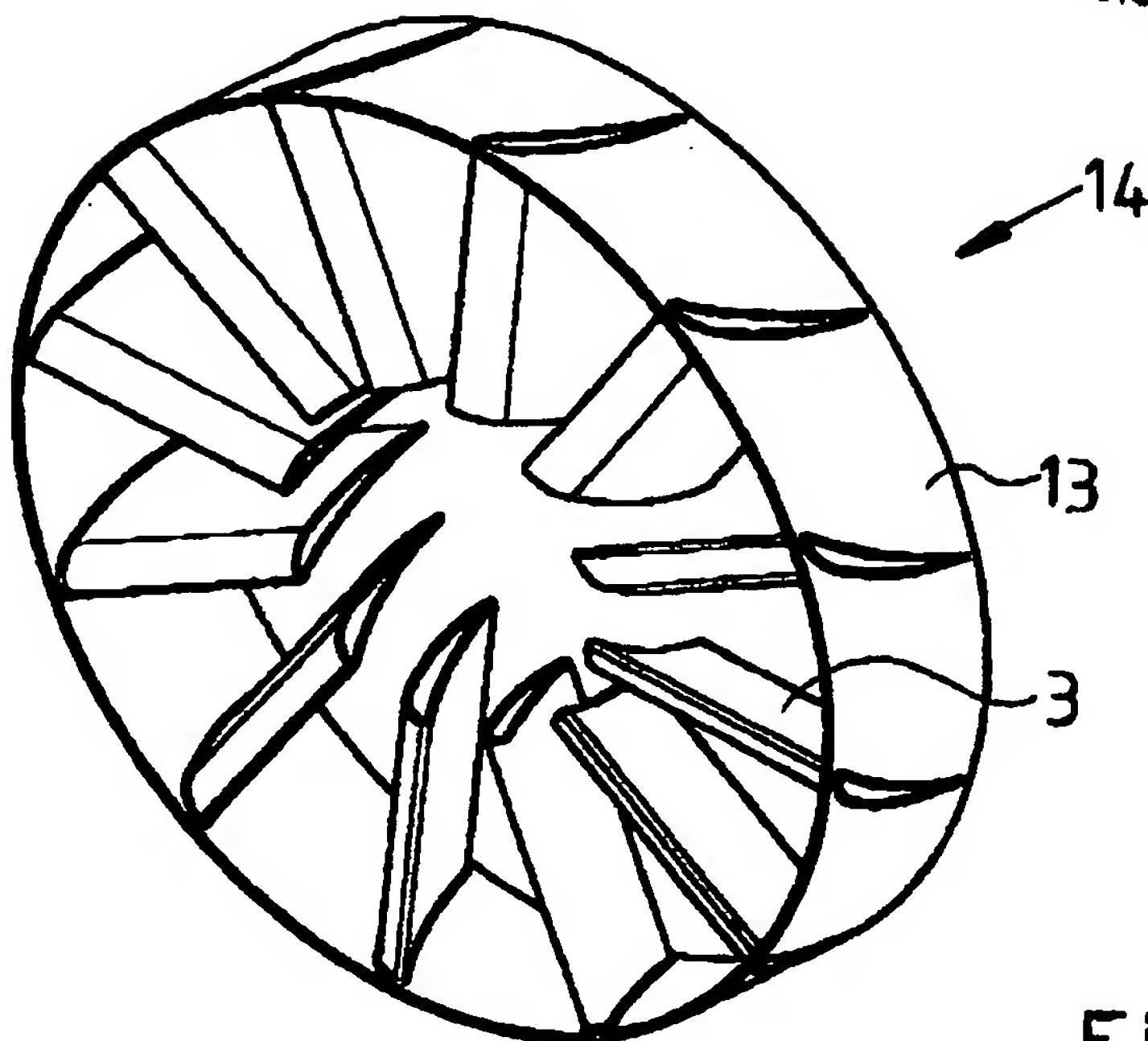


Fig. 5

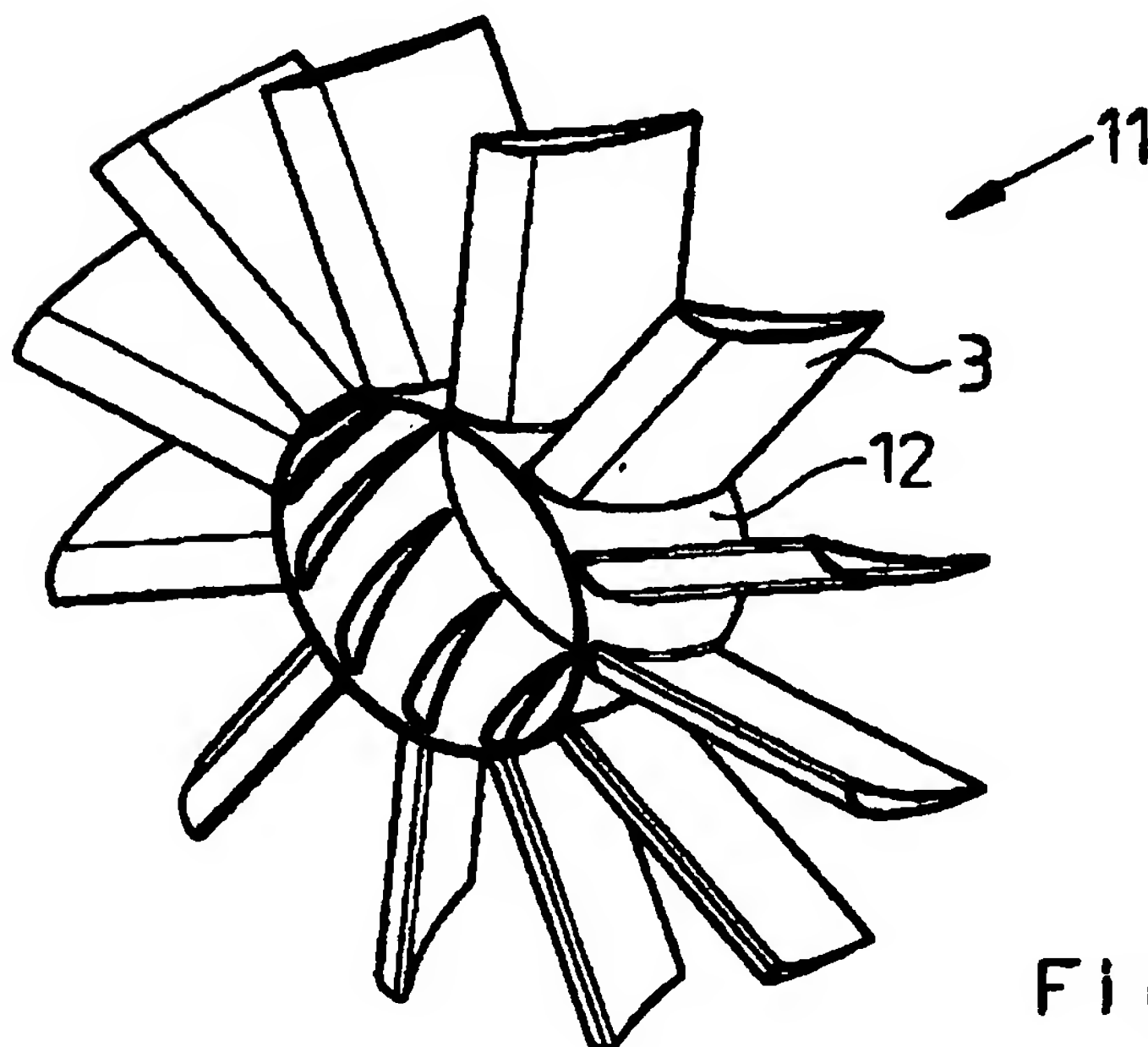


Fig. 4